

# Propriedades do Cimento Portland e sua Utilização na Odontologia: Revisão de Literatura

## Proprieties of Portland Cement and its Use in Dentistry: Review of Literature

Antonio Vinícius Holanda BARBOSA<sup>I</sup>

Claudia CAZAL<sup>II</sup>

Daniela Cavalcante de Andrade NASCIMENTO<sup>III</sup>

Diórgia Fabiana Santos VALVERDE<sup>III</sup>

Rafael Sobreira VALVERDE<sup>IV</sup>

Ana Paula Veras SOBRAL<sup>V</sup>

<sup>I</sup>Professor de Endodontia e Clínica Integrada da Fundação Educacional Jayme de Altavila (FEJAL), Maceió/AL, Brasil.

<sup>II</sup>Professora da Disciplina de Patologia Bucal da Fundação Educacional Jayme de Altavila (FEJAL)/Centro de Ensino Superior de Maceió (CESMAC), Maceió/AL, Brasil.

<sup>III</sup>Graduandas da Faculdade de Odontologia do Centro de Ensino Superior de Maceió (CESMAC), Maceió/AL, Brasil.

<sup>IV</sup>Mestrando do Programa de Clínicas-Odontológicas da UNP, Natal/RN, Brasil.

<sup>V</sup>Professora da Disciplina de Patologia Bucal da Faculdade de Odontologia da Universidade de Pernambuco, Recife/PE, Brasil.

### RESUMO

**Objetivo:** Investigar o desempenho do cimento Portland quando utilizado como material odontológico.

**Método:** Foi realizada uma pesquisa bibliográfica, a partir de artigos científicos publicados em periódicos nacionais e internacionais que se propuseram a avaliar as propriedades físicas, químicas e biológicas do produto, bem como sua ação antimicrobiana. Nos artigos selecionados, os autores empregaram métodos de investigação *in vitro* e *in vivo* para estudo do cimento, comparando-o com materiais consagrados na odontologia, com indicações clínicas semelhantes.

**Conclusão:** De acordo com a bibliografia consultada foi possível comprovar a similaridade na composição química entre o CP e o MTA, sua efetividade no selamento das vias de comunicação entre o canal radicular e os tecidos periodontais, ação antimicrobiana satisfatória, além de exibir propriedades biológicas favoráveis, estimulando a deposição cementária e sendo indutor de resposta tecidual pulpar reparadora.

### ABSTRACT

**Purpose:** To investigate the performance of Portland cement when used as a dental material.

**Method:** A bibliographic survey was performed from scientific articles published in national and international journals, which had the goal of investigating the physical, chemical and biological properties of the product as well as its antimicrobial activity. In the selected articles, the authors employed *in vitro* and *in vivo* methodologies to evaluate the cement, comparing them to renowned dental materials with similar clinical indications.

**Conclusions:** Based on the reviewed bibliography, it was possible to confirm the similar chemical composition of Portland cement and MTA, its effectiveness in sealing the communication pathways between the root canal and the periodontal tissues, its satisfactory antimicrobial action, in addition to its favorable biological properties, stimulating the cemental deposition and inducing a reparative pulp tissue response.

### DESCRIPTORES

Cimento Portland; Odontologia; Endodontia.

### DESCRIPTORS

Portland Cement; Dentistry; Endodontics.

## INTRODUÇÃO

Os cimentos pertencem à classe de materiais chamados aglomerantes hidráulicos. Esta denominação compreende as substâncias que endurecem quando misturadas com água, sendo também resistentes à mesma.

Em 1824, Joseph Aspdin patenteou um produto denominado cimento Portland (CP), obtido a partir da calcinação da mistura de rochas calcárias provenientes da localidade de Portland, na Inglaterra, e materiais silico-argilosos. O produto calcinado, depois de finamente moído, apresentava propriedades aglomerantes quando misturado com água. A argamassa obtida apresentava maior facilidade de trabalho, capacidade aglomerante e estabilidade. A partir de então, a fabricação e as características físico-químicas do cimento têm evoluído constantemente (TAVARES; LUIZ, 1997).

Os materiais utilizados na composição dos cimentos estão assim definidos: 1) clínquer Portland – produto constituído em sua maior parte de silicatos de cálcio com propriedades hidráulicas; 2) gesso – sulfato de cálcio; 3) escória de alto forno – produto do tratamento do minério de ferro em alto forno, obtido sob forma granulada por resfriamento brusco; 4) materiais pozolânicos – materiais silicosos ou sílico-aluminosos que por si mesmos possuem pouca ou nenhuma atividade aglomerante, mas quando finamente divididos e na presença de água reagem com hidróxido de cálcio, à temperatura ambiente, para formar compostos com propriedades hidráulicas; 5) materiais carbonáticos – materiais finamente divididos, constituídos em sua maior parte de carbonato de cálcio (TAVARES; LUIZ, 1997).

No final do século passado, o CP foi referenciado como um material de composição química e propriedades físicas semelhantes ao MTA, desencadeando reações teciduais similares quando estudado em modelos animais, porém com custo bastante inferior (ESTRELA et al., 2000).

Tendo em vista que, a manutenção de um dente em condições fisiológicas satisfatórias é, ou deveria ser uma das principais e mais freqüentes atividades diárias do clínico geral, a utilização de um material odontológico que apresenta propriedades físicas, químicas e biológicas satisfatórias, com custo acessível à população economicamente desfavorável torna compreensível a importância e o interesse sempre crescente pela evolução dos estudos em torno do CP.

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi estudar, por meio de uma revisão de literatura, as propriedades físicas, químicas e biológicas do CP quando utilizado na Odontologia para capeamento pulpar direto, pulpotomia, selamento das vias de comunicação entre o periodonto e o canal radicular, além da sua atividade antimicrobiana frente aos microorganismos comumente presentes nos canais radiculares infectados.

## REVISÃO DE LITERATURA

Tendo em vista os vários parâmetros utilizados para analisar o CP, convencionou-se subdividir este trabalho baseando-se nos diversos critérios metodológicos selecionados para estudo deste material.

### Propriedades Físico-Químicas

Estrela e Figueiredo (2001) afirmam que o revestimento pulpar apresenta funções diretamente relacionadas aos agentes agressores, como o selamento dentinário que visa impedir a penetração de microorganismos, o isolamento térmico e o isolamento químico-mecânico frente aos materiais tóxicos injuriantes ao tecido pulpar. Por isso a importância de testar tais propriedades.

Wucherpfenning e Green (1999) realizaram uma análise química dos elementos presentes num importante material de uso odontológico, o MTA, e em duas amostras de CP através de um espectrômetro de fluorescência de raios – X. Os autores demonstraram que os materiais contêm os mesmos elementos químicos, exceto pelo fato de que o MTA também apresenta na sua composição o bismuto.

Funteas, Wallace e Fochtman (2003) se propuseram a analisar comparativamente a composição do CP e do MTA. Quinze diferentes elementos presentes na composição química do MTA e do CP serviram como amostra para este estudo. A análise química foi realizada através de um tipo de espectrometria ICP-ES. As análises comparativas revelaram similaridade significativa entre os dois materiais, exceto a impossibilidade de se detectar a presença do bismuto no CP. Resultados significativos foram dados para ambos os materiais utilizando-se partes por milhão (p.p.m.) e o peso em porcentagem. Os autores concluíram que não houve diferença significativa entre os cimentos estudados para todas as substâncias testadas.

Foi citado por Duarte et al. (2005) que a concentração do arsênico é baixa no CP assim como no MTA, não demonstrando nenhuma contra-indicação para o uso destes materiais na prática clínica. Foi utilizado para este estudo parâmetros de absorção atômica de espectrofotometria.

### Biocompatibilidade

Levando-se em consideração os relatos sobre a semelhança de composição química entre o MTA e o cimento Portland, foi objetivo de Wucherpfenning e Green (1999) avaliar a biocompatibilidade do CP. Células similares aos odontoblastos (MG-63) foram cultivadas na presença do cimento Portland e do MTA. Foi observada a formação de matriz extracelular semelhante para os dois materiais testados. Posteriormente, experimentos *in vivo* em ratos adultos foram realizados pelos mesmos autores, utilizando-se o CP e o MTA como materiais capeadores diretos após exposição pulpar estéril. A avaliação histológica possibilitou confirmar o efeito similar que os dois materiais testados exerceram sobre as células pulpares; e em alguns casos, foi possível visualizar a aposição de dentina reparadora.

Holland et al. (2001) analisaram o comportamento da polpa de dentes de cães após pulpotomia e proteção do tecido remanescente com MTA e CP. Sessenta dias após o tratamento, os animais foram sacrificados e os espécimes removidos e preparados para análise histológica. Para os dois materiais estudados, os resultados obtidos foram semelhantes sendo observada formação de dentina tubular em quase todas as amostras. Concluiu-se, portanto que, quando empregados diretamente sobre a polpa dentária, os dois cimentos possibilitam a obtenção de resultados similares.

Abdullah et al. (2002) investigaram comparativamente a biocompatibilidade de dois tipos de CP aditivados com o cimento de ionômero de vidro, o MTA e CP não modificado. Os autores observaram os efeitos na expressão de marcadores de remodelação óssea, através da observação da citomorfologia em osteossarcoma (SaOS-2), quando da presença destes materiais. Foi verificado que os cimentos aditivados não eram tóxicos e podiam apresentar potencial para promover recuperação óssea.

Moraes (2002), através de um estudo clínico-radiográfico, avaliou o comportamento do CP quando utilizado para o fechamento das perfurações de assoalho de câmara pulpar em dois pacientes. Foi utilizado o CP

(Votoram - Rio Branco do Sul/PR) associado ao sulfato de bário, sendo o preenchimento da câmara pulpar realizado com cimento de óxido de zinco e eugenol (IRM) em ambos os casos. Através do controle clínico-radiográfico, realizado após um período 18 meses, foram constatadas ausências de sintomatologia e de alterações radiográficas.

Saidon et al. (2003) compararam, *in vitro*, o efeito citotóxico e a reação tissular ao MTA e CP, quando implantados nas mandíbulas de preás. Os mesmos autores realizaram paralelamente um estudo *in vivo*, no qual preás adultos machos foram anestesiados e, através de uma incisão mandibular, tiveram suas sínfises expostas. Em cada mandíbula animal foram confeccionadas duas cavidades ósseas bilaterais. Uma delas foi preenchida com o MTA e a outra com o CP. Os animais foram sacrificados após 12 semanas e os tecidos processados para avaliação histológica por meio de microscopia de luz. Os resultados obtidos do estudo *in vitro* não evidenciaram ação citotóxica para ambos os materiais testados. E, a análise dos resultados do estudo *in vivo* constatou reparo ósseo além de resposta inflamatória mínima adjacente aos implantes dos materiais testados.

Menezes et al. (2004) analisaram histologicamente dentes de cães pulpotomizados e tratados com CP e MTA. A resposta pulpar frente à proteção com ambos os produtos testados foi similarmente favorável.

Barbosa (2004) analisou histologicamente cortes de polpas humanas de 20 terceiros molares humanos após capeamento direto utilizando o CP, extraídos em intervalos de 1, 7, 14 e 21 dias pós-tratamento. Os resultados obtidos permitiram comprovar a biocompatibilidade do CP, sendo indutor de resposta tecidual pulpar reparadora.

Camilleri et al. (2005) avaliaram *in vitro* o metabolismo, função e proliferação celular, de forma quantitativa e indireta, na presença de MTA e CP. Verificou-se que a constituição química dos materiais foi similar. Ocorreu um aumento da atividade celular em 24 horas, sendo a adição de óxido de bismuto indiferente na biocompatibilidade do cimento Portland.

De Deus et al. (2005) avaliaram os efeitos tóxicos de dois tipos de MTA (Pro-Raiz e Ângelus) e do CP em cultura de células endoteliais humanas, as quais foram encubadas a 37°C, em uma atmosfera do ar de 95%, dióxido de carbono de 5% e 100% de umidade por 7 dias. Os efeitos dos materiais foram medidos por análise closimétrica, as quais foram repetidas por três vezes

para assegurar a reprodução. Os dois tipos de MTA analisados, assim como o CP mostraram inicialmente um efeito tóxico similar que diminuiu gradualmente com o tempo e permitiu que a cultura da célula se tornasse estabilizada.

Ribeiro et al. (2005) verificaram a biocompatibilidade a respeito da toxicidade celular do MTA e do CP regulares e brancos, avaliados *in vitro*, usando análise do gel da célula (cometa) e testes alcalinos da exclusão do azul trypan, respectivamente, em células de lipoma de ratos. Os resultados não demonstraram danos do DNA após o uso do MTA e para CP numa concentração de até 1000 microg/ml, demonstrando que nenhum dos materiais avaliados eram citotóxicos e não induzem a morte celular.

Braz et al. (2006) afirmaram serem poucos os dados existentes na literatura que confirmem ou não a genotoxicidade tanto do MTA quanto do CP. Os autores avaliaram os linfócitos periféricos humanos tratados com MTA e CP em concentrações superiores de até 1000 µg mL<sup>-1</sup> de 10 voluntários através de ensaio "comet" (single cell gel assay). Os resultados falharam em encontrar algum dano no DNA da amostra de linfócitos, e os autores concluíram que a exposição ao MTA ou ao CP talvez não seja capaz de aumentar o risco a danos genéticos em linfócitos periféricos de humanos.

### Atividade Antimicrobiana

Estrela et al. (2000) avaliaram a ação antimicrobiana do MTA, CP, pasta de hidróxido de cálcio, Sealapex e Dycal sobre quatro bactérias estandarizadas – *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis* e o fungo *Candida albicans*, além de uma mistura de todos eles. Os elementos químicos do MTA e de dois CP (Portland cement Itaú e Portland cement Liz) também foram analisados. Os resultados mostraram que todos os materiais testados apresentam alguma atividade antimicrobiana, sendo que a pasta de HC foi superior a todas as outras substâncias sobre todos os microorganismos testados.

A contaminação bacteriana e fúngica presente no MTA-Angelus (cinza e branco) e do CP de um saco recém-aberto e de outro aberto há dois meses foi avaliada por Duarte et al. (2002). Os materiais foram colocados em 3ml de meio de cultura (caldo Brain Heart Infusion - BHI Agar) e incubados a 37°C por 72h. Posteriormente, foram realizadas agitação e repique dos caldos em placas com meios específicos para

crescimento de gram+, gram-, *Staphylococcus*, *Pseudomonas*, *Enterococcus* e fungos. As placas com meio específico para bactérias foram incubadas a 37°C por 24h e as com meio específico para fungos, mantidas a 25°C por 15 dias. Os resultados mostraram não haver contaminação nos materiais testados.

Sipert (2005) estudou *in vitro* a atividade antimicrobiana do Fill canal, Sealapex, MTA, CP e Endorez, nas várias espécies de microrganismos: *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *Micrococcus luteus* ATCC 9341, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 e *Candida albicans* ATCC 10231. O método utilizado foi a difusão no agar (MH). Os aferidores foram colocados em poços eqüidistantes, imediatamente depois da manipulação, e os microrganismos semeados na placa. Estas placas foram mantidas em 4°C por 2h para predifusão e incubação, então em 37°C por 24h. Os resultados mostraram que o Sealapex e o Fill Canal apresentaram ação antimicrobiana; para o MTA e o CP apenas a *E. coli* não foi inibida; e nenhuma atividade antimicrobiana foi detectada para EndoRez.

Recentemente, De Deus et al. (2006) publicaram estudo comparativo entre as atividades antimicrobianas do MTA e do CP em perfurações de furca em molares de humanos extraídos e encubados 37°C em meio de cultura contendo saliva. Após 50 dias de incubação, os autores observaram que 53,0% das amostras de MTA e 60,0% das amostras de CP estavam completamente contaminadas. Os resultados não foram diferentes estatisticamente e foi concluído que ambos os materiais demonstraram habilidade similar no selamento destes tipos de perfuração.

## DISCUSSÃO

Os resultados encontrados por Wucherpfenning e Green (1999), Funteas, Wallace e Fochtmam (2003), Duarte et al. (2005) e Camilleri et al. (2005) são concordantes no que diz respeito à semelhança de composição química entre o CP e o MTA. Os autores enfatizam a presença do bismuto na composição do MTA, que lhe confere característica de radiopacidade e são unânimes na não detecção dessa mesma substância na composição do CP. Duarte et al. (2005) ainda acrescentam à similaridade no que diz respeito à baixa concentração do arsênio entre o CP e o MTA.



A adição do óxido de bismuto na composição do CP, segundo os resultados da pesquisa realizada por Camilleri et al. (2005), não interferiu na biocompatibilidade do CP. Importante ressaltar que os resultados foram favoráveis ao CP quando analisado *in vitro*, através do cultivo celular e citomorfologia (WUCHERPFENNING; GREEN, 1999; CAMILLERI et al., 2005; ABDULLAH et al., 2002); assim como *in vivo*, através do contato com o tecido conjuntivo pulpar de ratos, cães e preás (WUCHERPFENNING; GREEN, 1999; HOLLAND et al., 2001; SAIDON et al., 2003; MENEZES et al., 2004).

A inusitada análise da biocompatibilidade do CP em polpas humanas, realizada por Barbosa (2004), tornou-se possível graças aos resultados biológicos satisfatórios do produto quando estudados *in vitro* e *in vivo*. E a indução de resposta tecidual pulpar reparadora foi um dado de extrema relevância observado nos resultados do autor.

Estrela et al. (2000) e Duarte et al. (2002) comprovaram, através de metodologias distintas, a ação antimicrobiana eficaz do CP. Através da comparação do produto (CP) com materiais consagrados na Odontologia, como o hidróxido de cálcio (HC) e Sealapex. Entretanto, Estrela et al. (2002) comprovaram a superioridade do HC em relação a este quesito.

Parece existir uma resistência por parte dos clínicos em utilizar o CP como material de escolha para o capeamento pulpar direto; resistência esta compreendida pelas informações ainda incompletas na literatura sobre sua inocuidade e eficácia. Poucos foram os trabalhos realizados que utilizaram o CP na sua forma comercial atualmente disponível, estando a maioria em fase de publicação (Barbosa et al, 2006 *in press*; Sampaio, 2006 *in press*).

A elaboração e disponibilização de um composto a base de CP para o público odontológico facilitará sua divulgação entre os clínicos, principalmente devido seu baixo custo e fácil manuseio.

As pesquisas já realizadas sobre a aplicabilidade clínica do CP, bem como as investigações referentes à sua composição química possibilitam aos cirurgiões-dentistas melhor entendimento sobre suas propriedades físicas, químicas e biológicas. Desse modo, torna-se possível realizar uma criteriosa seleção de casos e indicá-lo, tendo em vista que é comparável com a variedade de materiais já existentes no mercado.

## CONCLUSÃO

De acordo com a literatura consultada foi possível constatar a semelhança na composição química existente entre o CP e o MTA, com exceção do bismuto presente no MTA, que lhe confere radiopacidade. O CP mostrou uma atividade antimicrobiana ativa, embora, algumas vezes, não superior a de alguns materiais consagrados pelo mercado como o hidróxido de cálcio.

O CP mostrou-se efetivo no selamento das vias de comunicação entre o canal radicular e os tecidos periodontais, estimulando a deposição cementária. Apresentou-se biologicamente compatível quando utilizado nos casos de capeamento pulpar direto e pulpotomia, sendo indutor de resposta tecidual pulpar reparadora através da formação de ponte de dentina, e estimulando a formação de dentina tubular com mínima resposta inflamatória.

## REFERÊNCIAS

ABDULLAH, D.; FORD, T. R.; PAPAIOANNOU S.; NICHOLSON, J.; MCDONALD, F. An evaluation of accelerated Portland cement as a restorative material. **Biomaterials**, Guildford, v. 23, n 19, p. 4001-4010, Oct. 2002.

BARBOSA, V. H. **Análise histológica de polpas humanas após capeamento com cimento Portland**. 2004. 65f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia, Universidade de Pernambuco, Pernambuco, 2004.

BRAZ, M. G.; CAMARGO, E. A.; SALVADORI, D. M.; MARQUES, M. E.; RIBEIRO, D. A. Evaluation of genetic damage in human peripheral lymphocytes exposed to mineral trioxide aggregate and Portland cements. **J Oral Rehabil**, Oxford, v. 33, n. 3, p. 234-239, Mar. 2006.

CAMILLERI, J.; MONTESIN, F. E.; DI SILVIO, L.; PITT FORD, T. R. The chemical constitution and biocompatibility of accelerated Portland cement for endodontic use. **Int Endod J**, Oxford, v. 38, n. 11, p. 834-842, Nov. 2005.

DE DEUS, G.; PETRUCCCELLI, V.; GURGEL FILHO, E.; COUTINHO FILHO, T. MTA versus Portland cement as repair material for furcal perforations: a laboratory study using a polymicrobial leakage model. **Int Endod J**, Oxford, v. 39, n. 4, p. 293-298, Apr. 2006.

DE DEUS, G.; XIMENES, R.; GURGEL-FILHO, E. D.; PLOTKOWSKI, M. C.; COUTINHO-FILHO, T. Cytotoxicity of MTA and Portland cement on human ECV 304 endothelial cells. **Int Endod J**, Oxford, v. 38, n. 9, p. 604-609, Sep. 2005.

DUARTE, M. A.; DEMARCHI, A. C. O.; YAMASHITA, J. C.; KUGA, M. C.; FRAGA, S. C. Arsenic release provided by MTA and Portland cement. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, St. Louis, v. 99, n. 5, p. 648-650, May, 2005.

DUARTE, M. A. H.; WECKWERTH, P. H.; WECKWERTH, A.

C. V. B.; KUGA, M. C.; SIMÕES, J. R. B. Avaliação da contaminação do MTA Angelus e do cimento de Portland. **J Bras Clin Odontol Integr**, Curitiba, v. 6, n. 32, p. 155-157, ago. 2002.

ESTRELA, C.; BAMMANN, L. L.; ESTRELA, C. R.; SILVA, R. S.; PECORA, J. D. Antimicrobial and chemical study of MTA, Portland cement, calcium hydroxide paste, Sealapex and Dycal. **Braz Dent J**, Ribeirão Preto, v. 11, n. 1, p. 3-9, Jul. 2000.

ESTRELA, C.; FIGUEIREDO, J. A. P. **Endodontia: Princípios biológicos e mecânicos**. São Paulo: Artes Médicas, 2001. 819p.

FUNTEAS, U. R.; WALLACE, J. A.; FOCHTMAN, E. W. A Comparative Analysis of Mineral Trioxide Aggregate and Portland Cement. **Aust Endod J**, Garran, v. 1, n. 29, p. 43-44, Mar. 2003.

HOLLAND, R.; DE SOUZA, V.; MURATA, S. S.; NERY, M. J.; BERNABE, P. F.; OTOBONI FILHO, J. A.; DEZAN JUNIOR, E. Healing process of dog dental pulp after pulpotomy and pulp covering with mineral trioxide aggregate or Portland cement. **Braz Dent J**, Ribeirão Preto, v. 12, n. 2, p.109-113, Mar. 2001.

MENEZES, R.; BRAMANTE, C. M.; LETRA, A.; CARVALHO, V. G.; GARCIA, R. B. Histologic evaluation of pulpotomies in dog using two types of mineral trioxide aggregate and regular and white Portland cements as wound dressings. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, St. Louis, v. 98, n. 3, p. 376-379, Sep. 2004.

SAIDON, J.; HE, J.; ZHU, Q.; SAFARI, K.; SPANGBERG, L. S. Cell and tissue reactions to mineral trioxide aggregate and Portland cement. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, St. Louis, v. 95, n. 4, p. 483-489, Apr. 2003.

SIPERT, C. R.; HUSSNE, R. P.; NISHIYAMA, C. K.; TORRES, S. A. In vitro antimicrobial activity of Fill Canal, Sealapex, Mineral Trioxide Aggregate, Portland cement and EndoRez. **Int Endod J**, Oxford, v. 38, n. 8, p. 539-543, Aug. 2005.

TAVARES, A.; LUIZ, N. **Cimento Portland Composto e Cimento Portland Pozolânico** - Propriedades físico-mecânicas e de durabilidade. Itapessoca Agroindustrial S.A., Goiânia, 1997. 4p.

WUCHERPFENNING, A. L.; GREEN, D. B. Mineral trioxide vs. Portland cement: two biocompatible filling materials. **J Endod**, Baltimore, v. 25, n. 4, p. 308, Apr. 1999. Abstract 40.

Recebido em: 11/10/06

Enviado para Reformulação: 24/01/06

Aceito para Publicação: 26/02/07

#### Correspondência:

Antônio Vinício de Holanda Barbosa

R. Dom José Lopes, 487/301 Boa Viagem

Recife/ PE Brasil CEP: 51021-370

Telefone: 55 (81) 9996-7015 Fax: 55 (81) 3328-1832

E-mail: holanda76@hotmail.com